

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS

EVELISE ANDREATTA

**Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e
tipo Mussarela produzidos com leite contendo
diferentes níveis de células somáticas**

Pirassununga

2006

EVELISE ANDREATTA

Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e tipo Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas

Tese apresentada à Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Zootecnia.

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes de Oliveira

Pirassununga

2006

FICHA CATALOGRÁFICA

preparada pela

Biblioteca da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo

A557a

Andreatta, Evelise

Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e tipo
Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de
células somáticas / Evelise Andreatta.

Pirassununga, 2006.

110 f.

Tese (Doutorado) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia
de Alimentos – Universidade de São Paulo.

Departamento de Engenharia de Alimentos.

Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes de Oliveira.

Unitermos: 1. Queijo fresco 2. Queijo de massa filada
3. Análises 4. CCS 5. Mastite I. Título.

Aos meus pais, Maria Salete e Elvio,
pelas lições de vida transmitidas em sutis atitudes,
que estarão presentes durante toda a minha jornada;

Aos meus irmãos, Viviane, Elvis Jhocarle e Elvio Jhefferson
pela amizade, carinho e inesgotáveis lembranças
de pequenos fatos que hoje representam muito;

Ao meu noivo Matheus,
pela paciência, otimismo, amor a mim concedido,
atitudes sensatas e naturais que despertam minha admiração
e o meu amor a todo momento;

Com todo amor e carinho

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Carlos Augusto Fernandes de Oliveira**, que admiro muito, pelos seus ensinamentos transmitidos, sua confiança em mim depositada, sua valiosa compreensão, sinceridade e honestidade. Muito obrigada!

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo** pela concessão da bolsa de doutorado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

À **Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos**, Campus de Pirassununga – USP, pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.

Ao **Prof. Dr. Marcos Veiga dos Santos** pela confiança a mim concedida e empréstimo do laboratório.

Ao **Prof. Dr. César Gonçalves de Lima** pelo auxílio nas análises estatísticas.

As **Profas. Dras. Elisabeth Maria Macedo Viegas e Catarina Abdala Gomide**, e **Prof. Dr. Paulo José do Amaral Sobral**, pela facilitação no uso de seus respectivos laboratórios.

À **Conceição** por sua compreensão, competência e amabilidade em todos os momentos estressantes de um pós-graduando.

À querida amiga **Roice Eliana Rosim** por sua paciência, compreensão, bondade, carinho e essencial ajuda nas análises laboratoriais.

Às colegas e amigas **Helena Fagundes, Eliana Tessari e Andrezza Fernandes** pela ajuda, compreensão e carinho a mim concedido.

Às minhas queridas e amadas estagiárias, **Marina, Camila, Thaís, Natália e Beatriz** pela contribuição na parte prática do experimento e por compartilharmos momentos de companheirismo e descontração.

Ao **Fabinho, Oswaldo e Evanilson** pela facilitação e ajuda incondicional nos processamentos.

À eterna amiga **Andréa Luciana dos Santos** por sua dedicação, fé, força de vontade, companheirismo, alto astral, carinho e palavras de conforto nos momentos mais tumultuados.

Aos graduandos que me ajudaram no experimento.

À **Ana Mônica, Rose, Rosilda e Apolinário** pela facilitação e auxílio nas análises laboratoriais.

À **Lucinéia, Adriana e Camila** pela ajuda nas análises.

À **Tânia Andreotti** e ao **Prof. Marcelinho** pela compreensão, ajuda e hospitalidade durante os três anos de alojamento.

A toda a família do meu noivo pelo carinho, compreensão, apoio e hospitalidade.

A minha **avó Ignez**, tios **Cláudio, Cristina, Dolores e Dorinho**, e demais familiares pelo amor que sentem por mim e presença constante em minha vida.

Aos funcionários do setor de gado de leite pela ajuda e compreensão durante o experimento.

Aos professores e funcionários dos departamentos de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, pela amizade e convívio durante todos esses anos.

Aos colegas do curso de pós-graduação, pela agradável convivência.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho o meu mais profundo agradecimento.

RESUMO

ANDREATTA, E. **Avaliação da qualidade dos queijos Minas Frescal e tipo Mussarela produzidos com leite contendo diferentes níveis de células somáticas**, 2006. 110f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

O presente estudo teve por finalidade avaliar os efeitos da contagem de células somáticas (CCS) no leite cru (nos níveis de 100-200.000, 400-500.000 e >800.000 céls./mL) sobre as características físicas, químicas, microbiológicas, sensoriais e funcionais dos queijos Minas Frescal e tipo Mussarela. Utilizou-se um delineamento experimental em parcelas subdivididas em blocos, considerando-se a contagem de células somáticas como efeito principal, os dias de análise como subparcelas e os processamentos como blocos. Cada tipo de leite foi obtido da ordenha de animais previamente selecionados de acordo com o nível de células somáticas. As etapas de elaboração dos queijos incluíram a pasteurização do leite (65° C, 30 minutos), adição de cloreto de cálcio, fermento (para a Mussarela) e coalho, coagulação e obtenção do coágulo, dessoragem, salga na massa, filagem, moldagem, salga na salmoura (para a Mussarela), e embalagem dos produtos. Os queijos foram mantidos em B.O.D. a 4 °C e avaliados nos dias 2, 9, 16, 23 e 30 após a fabricação. A seqüência de elaboração dos queijos Minas e tipo Mussarela foi repetida 5 e 3 vezes, respectivamente, para cada tratamento. As análises realizadas nos queijos foram: pH, acidez, percentuais de gordura, matéria seca (MS), cinzas, nitrogênio total (NT), nitrogênio não protéico (NNP), nitrogênio não caseinoso (NNC), índice de proteólise, ácidos graxos livres (AGL), textura, avaliação sensorial, propriedades funcionais (capacidade de derretimento a 107 °C e percentual de óleo livre – somente no queijo tipo Mussarela), contagem de mesófilos, psicrotróficos e número mais provável a 35 e 45 °C. No queijo Minas Frescal, não houve interação entre CCS e dias de armazenamentos nas avaliações físico-químicas, microbiológicas, funcionais e índice de lipólise, porém houve efeito significativo ($P<0,05$) para índices de proteólise e profundidade da proteólise. Já para mesófilos, psicrotróficos, acidez, matéria seca, firmeza e ácidos graxos livres houve efeito significativo ($P<0,05$) ao avaliar dias de armazenamento. A avaliação sensorial, no primeiro dia de análise, não apresentou diferença significativa nos atributos, porém o queijo de alta CCS (> 800.000 céls./mL) diferiu dos demais no dia 30, em que recebeu menor nota em todas as características. No queijo tipo Mussarela, houve interação entre CCS e dias de armazenamento apenas para a capacidade de derretimento, resultando em

aumento do derretimento no decorrer do tempo. Para as características de pH, ácidos graxos livres, índices de proteólise, extensão e profundidade da proteólise, mastigabilidade e elasticidade houve efeito significativo ($P < 0,05$) para dias de armazenamento. Entre os atributos avaliados na sensorial, apenas a aparência apresentou diferença entre tratamentos. O rendimento dos queijos, Minas frescal e tipo Mussarela, não foram influenciados pela quantidade de células somáticas dos leites. Os resultados do trabalho indicaram que o leite destinado à fabricação dos queijos Minas e tipo Mussarela deve apresentar CCS até 400-500.000 céls./mL, de maneira a evitar alterações na qualidade dos produtos ao longo do período de armazenagem.

Palavras-chave: queijo fresco; queijo de massa filada; análises; CCS; mastite.

ABSTRACT

ANDREATTA, E. **Evaluation of Minas Frescal and Mozzarella type cheeses manufactured from milk containing different somatic cell counts**, 2006. 110p. Thesis (Doctorate) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

The aim of the present study was to evaluate the effect of somatic cells counts (SCC) in raw milk (at levels of 100-200,000, 400-500,000 and 800,000 cells./mL) on physical, chemical, microbiological, sensorial and functional characteristics of Minas frescal and Mozzarella type cheeses. A completely randomized block design was used, considering SCC as the main effect, the days of analysis as sub parcels and the processing batches as the blocks. Each type of milk was obtained from cows previously selected according to its individual SCC. The manufacture of cheeses included: pasteurization of milk (65°C, 30 minutes), addition of calcium chloride, starter culture (for Mozzarella) and rennet, coagulation and separation of the curd, whey drainage, salting (for Minas cheese), stretching of the curd, kneading and salting in brine (for Mozzarella), and packing the products. The cheeses were stored in a B.O.D. oven at 4°C and evaluated on days 2, 9, 16 23 and 30 after the manufacture. The sequence of elaboration of the Minas frescal and Mozzarella cheeses was repeated 5 and 3 times, respectively, for each treatment. The analyses carried out in the cheeses were: pH, acidity, percentages of fat, dry matter (DM), ashes, total nitrogen (NT), non-protein-nitrogen (NPN), non-casein nitrogen (NCN), proteolysis, free fatty acids (FFA), texture, sensorial evaluation, functional properties (melting capacity the 107 °C and percentage of free oil - only in the cheese Mozzarella), mesophile and psychrotrophic counts and the most probable number at 30 and 45°C. For Minas frescal cheese, no interaction was found between SCC and days of storage when considering the data on chemical, physical, microbiological, functional and lipolysis index. However, a significant effect ($P<0.05$) was observed for proteolysis and depth of proteolysis. For mesophiles, psychrotrophics, acidity, dry matter, firmness and free fatty acids, there was a significant effect ($P<0.05$) for days of storage. The sensorial evaluation made on the first day of analysis did not present significant differences for all attributes. However, the Minas cheese made with high SCC (800,000 cells/mL) differed on day 30, when it received worse grades for all the attributes. For the Mozzarella cheese, an interaction between SCC and days of storage was observed only for the melting capacity, which resulted in an increment of the melting along the time of storage. The parameters of pH, free fatty acid, proteolysis, extension and depth of proteolysis, springiness and elasticity had significant

effect ($P < 0.05$) for days of storage. Amongst the attributes evaluated in the sensorial, only the appearance presented difference between treatments. The yield of Minas frescal and Mozzarella cheese was not influenced by the amount of somatic cells in the original milk. Results indicated that milk used for the manufacture of Minas frescal and Mozzarella cheeses should present SCC up to 400-500,000 cells/mL, in order to avoid quality changes in those products during storage.

Keywords: fresh cheese; stretched curd cheese; analysis; SCC; mastitis.

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

